

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—101031

⑬ Int. Cl.³
F 02 D 9/02

識別記号

庁内整理番号
7910—3G

⑭ 公開 昭和56年(1981)8月13日

発明の数 1
審査請求 有

(全 12 頁)

⑮ 自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置

号東洋工業株式会社内

⑯ 出 願 人 東洋工業株式会社

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1
号

⑰ 特 願 昭55—2237

⑱ 出 願 昭55(1980)1月11日

⑲ 発 明 者 昼田秀司

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1

⑳ 代 理 人 弁理士 田中清一

明 細 書

1. 発明の名称

自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置

2. 特許請求の範囲

(1) 吸気通路に吸気シャッターが設けられ、軽負荷時に該吸気シャッターを閉じ吸入空気量を絞る吸気シャッター装置を備えたディーゼルエンジンの吸気装置において、エンジン減速時に前記吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置を設けたことを特徴とする自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(2) 吸気シャッター装置は、暖機状態で、アイドルリング時にその絞り量が 100 mmHg 以上の吸気負圧を生じるものである特許請求の範囲第1項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(3) 吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置は、エンジン減速時、吸気シャッターの絞り量が、アイドルリング運転時の吸気負圧に換算して $15 \sim 70 \text{ mmHg}$ である特許請求の範囲第1項または第2項記載の自動車用ディーゼルエン

ジンの吸気装置。

(4) 吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置は、吸気シャッター上流側と下流側との吸気通路を連通するバイパス通路で、エンジン減速時に開く開閉手段が介装されている特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(5) 開閉手段は、電磁弁である特許請求の範囲第4項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(6) 開閉手段は、パワーチャンバーで、その負圧室が吸気通路の吸気シャッター下流側に連通されている特許請求の範囲第4項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(7) 吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置は、リード弁で、吸気シャッターに穿孔された貫通孔を開閉可能に閉塞するように該吸気シャッターの下流側側面に取付けられている特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(8) 吸気シャッター装置と該吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置とは、共通の2段階動作のパワーチャンバーにて構成されている特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(9) パワーチャンバーは、そのダイヤフラムがエンジン減速時および冷機時に第1設定量偏位し、暖機時に第1設定量より大きい第2設定量偏位する特許請求の範囲第8項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(10) 吸気シャッター装置は、吸気シャッターがアクセルペダルに連動するように構成され、該吸気シャッターの開度がアクセルペダルの踏込み量に応じて連続的に変化する特許請求の範囲第4項記載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

(11) 吸気シャッター装置は、吸気シャッターが開閉装置に係合されてなり、コンピュータよりの信号で該開閉装置が吸気シャッターの開度を連続的に変化せしめる特許請求の範囲第4項記

(3)

シャッター装置の絞り量と、エンジンの振動量との関係を調べるべく、実験を誠みした。ここで、吸気シャッター装置の絞り量は、アイドリング時、すなわちエンジンが600 r.p.m. で回転しているときの吸気シャッター下流の吸気負圧で表わすものとする(以下、吸気シャッター装置の絞り量は同様に表わす)。また、エンジンがトルク変動により振動すれば、それと同様にミッションケースも振動するから、エンジンの振動量はミッションケースの振動量と等しいとみなせるから、本実験では、吸気シャッター装置の絞り量と、ミッションケースの振動量との関係を調べた(エンジンの暖機状態で、アイドリング回転という条件の下で)。その結果が、第8図である。なお、振動騒音もミッションケースの振動量とほぼ同じ傾向を示すのは言うまでもない。

次に、上記実験結果を検討してみると、吸気シャッター装置が全開のとき(絞り量3 mmHg)から、その絞り量を大きくしていけば、ミッションケースの振動量は次第に減少していくことがわかる。

(5)

載の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置に関するものである。

一般に、ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンとは異なり、吸気通路に絞り弁が設けられていないため、軽負荷時、特にアイドリング時には吸入空気量が過剰になり、エンジンの圧縮抵抗が大きくなり、トルク変動が発生しやすいものである。したがって、上記トルク変動によりエンジンが振動し、振動騒音が発生するという問題がある。

この問題点を解決する手段として、吸気通路に吸気シャッター(ガソリンエンジンの絞り弁に相当するもの)を開閉可能に設け、軽負荷時にのみ上記吸気シャッターを閉じ吸気通路を絞り(吸気シャッターの開度を小さくし)、吸入空気量を減少せしめてエンジンの振動量及び振動騒音の低減をはかった吸気シャッター装置が知られている。

まず、発明者は、上記事実を確認するために、エンジンの暖機完了(温間)状態において、吸気

(4)

よって、吸気シャッター装置の絞り量を大きくすればするほど、エンジンの振動量、および振動騒音を小さくすることができることが確認される。

吸気シャッター装置の絞り量について考察すると、全開状態に対して、絞り量を100 mmHgにすると、ミッションケースの振動量(エンジンの振動量)は約3 dB程度低下すること、すなわち振動エネルギーが約1/2程度になることがわかる。また、実験より、この程度の振動エネルギーの低減、すなわちミッションケースの振動量を9.8 dB程度以下に押えることが必要であることが確認されている。

一方、その絞り量が400 mmHg以上になると、吸入空気量が著しく低下し、燃焼状態が悪化することになり、半失火を起したり、白煙、臭気(ホルムアルデヒド)を排出するという問題点が生じる。

以上の考察によれば、吸気シャッター装置の絞り量は、暖機完了時において、アイドリング回転では、100 mmHg以上であることが好ましく、で

(6)

されば $150 \text{ mmHg} \sim 350 \text{ mmHg}$ の範囲にあることが望まれる。

ところで、ディーゼルエンジンを搭載した自動車には、排気ブレーキを用いるものがある。排気ブレーキは、エンジンの排気通路に開閉可能な排気制動弁を設け、該排気制動弁を閉じて排気通路内の排気ガス圧力、つまりエンジンの背圧を高めてエンジンの圧縮抵抗を大きくし、圧縮損失をさせて自動車の制動を行うものである。

ところが、排気ブレーキを使用した場合、エンジン内で圧縮されたガスが吸気通路に逆流して急激に膨張し、騒音（吸気音）を発生するから、これを低減するため、排気ブレーキの使用時にも、吸気通路を絞る、換言すれば吸気通路の通路面積を減少させる必要がある。

一方、排気ブレーキを十分に作動せしめるためには一定量以上の吸入空気が燃焼室内に供給される必要があり、前記吸気シャッター装置を排気ブレーキ時にも作動せしめ、排気ブレーキ時の吸気音の低減を図る場合、吸気シャッター装置の絞り

(7)

排気ブレーキを用いずに、純粋にエンジンの抵抗（エンジンプレーキ）のみの場合の制動力は、上記標準状態で（以下同じ）、 $-0.03g \sim -0.04g$ （ g は重力加速度）であり、また、排気制動弁の排気通路の絞り量はカーボン等の目詰りのため制限され、実際に得ることのできる制動力の上限は $-0.07g \sim -0.08g$ 程度である。すなわち、第9図及び第10図の排気ブレーキはこの上限に近い値を示すものである。そこで、排気ブレーキを作動させたときは排気ブレーキを用いない場合のエンジンプレーキの制動力から勘案して少なくとも $-0.05g$ 程度以上の制動力が要求され、その場合の吸気シャッター装置の絞り量は 70 mmHg 程度以下であることが分かる。

したがって、ブレーキ性能の点からは、吸気シャッター装置の絞り量は 70 mmHg 以下であることが望まれる。

また、実験により測定された吸気シャッター装置の絞り量と吸気騒音との関係を示す第10図によれば、吸気シャッター装置の絞り量が大きくな

(9)

量をあまり大きくすることができない。これは吸気シャッター装置の絞り量を大きくして燃焼室内への吸入空気の供給量を減少せしめると、排気制動弁にて排気の排出を抑制しても燃焼室内の圧力は低いため、圧縮比は大きいままで、エンジンにおいて圧縮損失を十分に行わせることができないからである。

したがって、排気ブレーキを作動させている減速時に、排気ブレーキのブレーキ性能を良好な状態に維持するとともに、吸気騒音を低減するには望ましい吸気シャッター装置の絞り量の範囲があることが推測される。

第9図及び第10図は排気制動弁を閉じた 40 km/時 、変速機4速（直結）、エンジン回転数 1700 rpm での減速状態での関係を示す。

次に、具体的に上記範囲について検討する。

吸気シャッター装置の絞り量とブレーキ性能との関係は、第9図より、吸気シャッター装置の絞り量を大きくすれば、ブレーキ性能はほぼ直線的に低下することがわかる。

(8)

るに伴い、吸気騒音はほぼ直線的に単調減少することが認められる。また、この場合においても、ミッションケースの振動量を同様に、吸気シャッターが全開（絞り量最小）のときに対して、吸気騒音が少なくとも 3 dB 程度は低下することが望まれる。すなわち、第10図より、吸気シャッター装置の絞り量が 15 mmHg 以上であればよいことがわかる。

したがって、排気ブレーキを作動させる減速時には、吸気シャッター装置の絞り量は、 $15 \sim 70 \text{ mmHg}$ の範囲にあることが、ブレーキ性能および吸気騒音の点から、望ましいことがわかる。

以上の検討結果を総合的に勘案すれば、エンジンの暖機状態において、軽負荷時には吸気シャッター装置の絞り量を 100 mmHg 以上（望ましくは、 $150 \text{ mmHg} \sim 350 \text{ mmHg}$ ）に設定するとともに、排気ブレーキを作動させている減速時には $15 \sim 70 \text{ mmHg}$ の範囲にすれば、排気ブレーキが効果的に作用し、エンジンの振動、騒音も解消されるものとわかる。

(10)

したがって、減速時には、吸気シャッター装置の絞り量を、軽負荷時における場合よりも小さくすればよい。

本発明は、かかる点に鑑み、軽負荷時に、吸気通路に設けられた吸気シャッターを閉じ吸入空気量を絞る吸気シャッター装置を備えたディーゼルエンジンの吸気装置において、エンジン減速時に前記吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置を設けることにより、エンジン減速時における吸気騒音が低減されるとともに、排気ブレーキを作動させる場合にはそのブレーキ性能が良好な自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置を提供することを主目的とする。

以下、本発明の構成を実施例について図面に基づいて説明する。

<実施例/>

第1図において、1はエンジン、2, 3はそれぞれエンジンの燃焼室に連通する吸気通路および排気通路である。吸気通路2には蝶型弁で構成される吸気シャッター4が、排気通路3には排気制

(11)

室8a, 9aをバキュームタンク13に連通するものである。

16は吸気シャッター4の上流側と下流側とを接続する第1バイパス通路で、排気ブレーキ作動時のみ開く電磁弁17および排気ブレーキ時の吸気音をさらに弱める消音器18(拡大室)が介装されている。19はエンジン1の冷機時に開く開閉弁で、該開閉弁19を通じて吸気シャッター4の上流側と下流側とを接続する第2バイパス通路20が形成されている。該開閉弁19は、エンジン1の燃焼状態が不安定な冷機時、例えば冷却水温が80℃以下のとき、第2バイパス通路20を開放し、吸気シャッター4が閉じたアイドリング時の吸気シャッター装置による絞り量を減少させる。

21は一方をアースしたバッテリーで、該バッテリー21に対し、エンジン1を運転する場合に閉じるキースイッチ22と、エンジン1の始動時、正確にはクランキングとクランキング後の数秒間の間開かれる始動リレースイッチ23と、アクセル

(13)

動弁5が開閉可能に取付けられている。

吸気シャッター4および排気制動弁5はそれぞれリンク機構6, 7を介して第1および第2パワーチャンバー8, 9に連結され、平常時は各パワーチャンバー8, 9のスプリング8c, 9cにて開位置に保持されるとともに、各パワーチャンバー8, 9の負圧室8a, 9aが負圧状態になると、ダイヤフラム8b, 9bにより閉位置に回動するように構成されている。

各パワーチャンバー8, 9の負圧室8a, 9aはそれぞれ第1および第2三方ソレノイド弁10, 11が介装された負圧通路12を通じてバキュームタンク13に接続されている。バキュームタンク13にはチェック弁14を介して、エンジン1により駆動されるバキュームポンプ15が接続されている。前記両三方ソレノイド弁10, 11は、励磁されない非作動時において、負圧通路12を閉じ、パワーチャンバー8, 9の負圧室8a, 9aを大気孔10a, 11aを介して大気に開放し、励磁された作動時には負圧通路12を開き、負圧

(12)

ペダル(図示省略)を踏むと開き、離すと閉じるアクセルスイッチ24とがそれぞれに直列に接続されている。さらに、該アクセルスイッチ24に対し、運転者の選択にて手動操作で開閉する排気ブレーキスイッチ25と、クラッチペダル(図示省略)を踏むと開き、離すと閉じるクラッチスイッチ26と、チェンジレバーのニュートラル位置で開き、変速位置で閉じるニュートラルスイッチ27とがそれぞれ直列に接続されている。

前記第1三方ソレノイド弁10の一方の端子は、アクセルスイッチ24と排気ブレーキスイッチ25との間に接続され、他方の端子はアースされている。また、第2三方ソレノイド弁11の一方の端子は、ニュートラルスイッチ27に接続され、他方の端子はアースされている。

28はスタータスイッチで、抵抗器29を介してトランジスタ30のベースに接続されている。トランジスタ30のコレクタは、スタータスイッチ28と並列な励磁コイル23a(始動リレースイッチ23)に接続され、エミッタはアースされ

(14)

ている。スタータスイッチ28と抵抗器29との間に、コンデンサ31および別の抵抗器32が直列に接続され、該抵抗器32はアースされている。これらは、スタータが作動しているクランキング時及びそれに続く数秒間始動スイッチリレー23を開き、吸気シャッター4が始動時に閉じ始動を妨げることのないようにするものである。

なお、33はエアクリーナである。

上記構成によれば、エンジンの暖機状態におけるアイドル運転時には、電磁弁17及び開閉弁19が第1及び第2バイパス通路16、19を閉じており、アクセルペダルの踏込みが解除され、アクセルスイッチ24が閉じることになる(キースイッチ22、始動リレースイッチ23が閉じているのは言うまでもない)。すると、第1三方ソレノイド弁10が励磁されて開くため、第1パワーチャンバー8の負圧室8aに、負圧通路12を通じてバキュームタンク13から負圧が導入され、ダイヤフラム8bによりリンク機構6を介して吸気シャッター4が回動し、閉位置になる(第1図

(15)

2バイパス通路16が開かれると、 100 mmHg 以上であった吸気シャッター装置の絞り量が 15 mmHg ~ 70 mmHg に減少する。(尚、前記したように吸気シャッター装置の絞り量は、アイドル運転時の吸気負圧に換算した値であって、実際の減速時の吸気シャッター下流の吸気負圧は回転数が高いため、第4図に示すようにこれよりも大きな値になるものである。)

したがって、排気ブレーキの作動時、吸気シャッター装置の絞り量が、アイドル時(100 mmHg 以上)よりも小さい設定量 15 mmHg ~ 70 mmHg になるため、吸気通路2への圧力波の吹き返しもなくなり、吸気騒音が低減される。また、この状態では、一定量以上の吸入空気量の下で行われるから、ブレーキ性能が低下することもない。

また、排気ブレーキの作動が不用のとき、すなわちアクセルスイッチ24が開いているか、あるいは排気ブレーキスイッチ25、クラッチスイッチ26およびニュートラルスイッチ27の何れかが開いているときには、第2三方ソレノイド弁11

(17)

一点鎖線参照)。この閉位置での吸気シャッター装置の絞り量は、 100 mmHg 以上(望ましくは、 150 mmHg ~ 350 mmHg)で、アイドル運転時におけるエンジンの振動、騒音は抑制されるように設定されている。

また、排気ブレーキを作動させるときは、クラッチペダルの踏込みはなく、チェンジレバーが何れかの変速位置にあるから、クラッチスイッチ26とニュートラルスイッチ27は両方とも閉じている。

したがって、運転者が、排気ブレーキスイッチ25を閉じれば、第2三方ソレノイド弁11が励磁されて開くため、第2パワーチャンバー9の負圧室9aにバキュームタンク13から負圧が導入され、ダイヤフラム9bによりリンク機構7を通じて排気制動弁5が閉位置になり、排気ブレーキが作動する。

また、上記第2三方ソレノイド弁11が励磁されると同時に、電磁弁17が励磁されて開き、第2バイパス通路16が開かれる。このように、第

(16)

は励磁されないし、電磁弁17が開くこともない。

また、冷機時においても、同様に、開閉弁19を開くことにより、アイドル時の吸気シャッター装置の絞り量が減少せしめられる。これは、エンジン1の冷機時には燃焼状態が不安定であり暖機状態と同様にアイドル時に吸気シャッター装置で吸気通路を絞ると半失火を生じ有害未燃焼ガスを排出する為である。

上記実施例における排気ブレーキスイッチ25、クラッチスイッチ26およびニュートラルスイッチ27は、アイドル時に何れかが開き、排気ブレーキの作動を不能とするものであるから、これらのスイッチ25、26、27の代わりに、アイドル時に開き、アイドル時よりも若干高いエンジン回転数のときには閉じる回転数スイッチを用いても差支えない。

上記アクセルスイッチ24、クラッチスイッチ26、ニュートラルスイッチ27は、必ずしもアクセルペダル、クラッチペダル、チェンジレバーの動きに直接応動する形式である必要はなく、間

(18)

接的に動きを検知する形式であってもよい。例えば、アクセルスイッチ24では燃料噴射ポンプのコントロールレバーのアイドル位置を検知するアイドルスイッチを適用することもできる。

なお、上記実施例の排気ブレーキスイッチ25は必ずしも必要でなく省略してもよい。

次に、＜実施例1＞と同様に、アクセルペダルの踏込みを解除したときに、吸気シャッターが閉位置、すなわち絞り状態（絞り量が 0.0 mmHg 以上）になり、アクセルペダルを踏込んだときに、吸気シャッターが全開状態（絞り量が 3 mmHg 程度）になるように構成された吸気装置を備えた別の＜実施例2＞、＜実施例3＞を説明する。なお、＜実施例1＞と同様の構成部分についてはその詳細な説明を省略する。

その前に、先ず、エンジン回転数と、燃焼室の吸気負圧との関係を、吸気シャッター装置の絞り量をパラメータとして調べてみると、第4図に示すように、その絞り量が 0.5 mmHg 、 7.0 mmHg 、 13.0 mmHg の場合はそれぞれ曲線A、B、Cで表わされ、

(19)

バイパス通路43を開くように構成され、バイパス通路43が開いたとき（吸気シャッター42は全閉時）にはバイパス通路43の上流端のオリフィス45により吸気シャッター装置の絞り量が $0.5 \text{ mmHg} \sim 7.0 \text{ mmHg}$ の範囲に入るようにオリフィス45の径が設定されている。

なお、吸気シャッター42の開位置（バイパス通路43は閉じている）における絞り量は、 13.0 mmHg に設定されている。したがって、吸気シャッター42が開位置になるアイドル時には、バイパス通路43は開かず、閉じたままである。

第4図において、曲線Dが、＜実施例2＞の排気ブレーキ時の吸気負圧の特性図であって、バイパス通路43が開いた場合の吸気シャッター装置の絞り量（前記のようにアイドル運転時の吸気負圧に換算して）を、 0.5 mmHg と 7.0 mmHg との中間値 3.25 mmHg に設定したときの例である。

上記のように構成すれば、排気ブレーキを作動させる減速時には、吸気シャッター42が閉じ、バイパス通路43が開き、吸気シャッター装置の

(21)

単調増加であることがわかる。しかして、排気ブレーキ作動時には、少なくとも排気ブレーキを必要とする 1200 rpm 以上の常用領域では曲線A、Bにて囲まれる領域内において吸気負圧が減少していくことが排気ブレーキ性能及び排気ブレーキ時の吸気騒音から望ましいことがわかる。前記したように、＜実施例1＞の第1バイパス通路16の最少通路面積は、上記曲線A、Bにて囲まれる領域内に設定されている。

＜実施例2＞

本例はバイパス通路を開く信号として吸気通路の吸気負圧を利用したものである。

第2図において、41は吸気通路で、少なくともアクセルペダルの踏込みを解除したときに全閉となる吸気シャッター42の上流側と下流側とを接続するバイパス通路43が並設されている。44はパワーチャンバーで、その負圧室44aが吸気シャッター42の下流側に開口し、燃焼室の吸気負圧が、設定値（ 0.5 mmHg ）以上の場合にのみ、ダイヤフラム44bにより弁体44cが作動し、

(20)

絞り量が $0.5 \text{ mmHg} \sim 7.0 \text{ mmHg}$ （本例では、 3.25 mmHg ）に減少し、所望の状態で排気ブレーキによる減速が行える。

＜実施例3＞

本例は、バイパス通路の代わりに、リード弁を利用したものである。

第3図において、吸気通路51に開閉可能に設けられ少なくともアクセルペダルの踏込みを解除したときに全閉となる吸気シャッター52は、その一部に貫通孔52aが穿孔され、その下流側側面52bに貫通孔52aを閉塞するリード弁53が開閉可能にビス54にて固定されている。貫通孔52aの径は、＜実施例2＞のオリフィス45と同様に、排気ブレーキを作動させる減速時に（吸気シャッター52は閉位置）絞り量が $0.5 \sim 7.0 \text{ mmHg}$ の範囲に入り、すなわち第4図に示す曲線A、Bの間に入る曲線Dのように設定されている。なお、吸気シャッター装置の絞り量は、＜実施例2＞と同様に 13.0 mmHg に設定されている。

上記リード弁53は、吸気負圧が 0.5 mmHg 以

(22)

上になったときに開くように設定されているから、アイドリング時(ノ30mmHg)には開かない。

＜実施例2＞のバイパス通路43及び＜実施例3＞の貫通孔52aを開放する吸気負圧の設定は、アイドリング時の吸気シャッター42、52が閉じているとき開かないためにノ100mmHg以上にする必要があると共に、排気ブレーキを必要とするノ2000rpm程度のエンジン回転数における減速時にはそれらを開放することが排気ブレーキ性能から必要であるため250mmHg以下に設定することが好ましい。

＜実施例4＞

本例は二段作動のパワーチャンバーを利用したものである。

第5図に示すように、エンジン61の吸気通路62に吸気シャッター63が、排気通路64に排気制動弁65がそれぞれ開閉可能に設けられている。

吸気シャッター63はリンク機構66を介して二段作動のパワーチャンバー67に連結されてい

(23)

67iを固定するとともに、外側から外部ケーシング67hの上部壁およびストッパ67iの中心部を貫通し、負圧室67a内にストッパ67iから所定量だけ突出管67jを突設している。67kは外部ケーシング67hの負圧室67aに開口された側壁開口である。

しかして、ダイヤフラム67bが第1設定量 L_1 偏位した際突出管67jは弁板67fに当接し、ダイヤフラム67bが第1設定量 L_1 より大きい第2設定量 L_2 偏位した際外部ケーシング67hはストッパ67iに当接するように構成されている。

パワーチャンバー67の突出管67jおよび側壁開口67kはそれぞれ第1および第2三方ソレノイド弁68、69を有する負圧通路70を通じてバキュームタンク71に連通され、さらにバキュームタンク71はチェック弁72を介してバキュームポンプ73に接続されている。

バッテリー74に対しては、キースイッチ75およびアクセルスイッチ76が接続されている。アクセルスイッチ76に、排気ブレーキスイッチ77

(25)

る。排気制動弁65は後述の排気ブレーキスイッチ77を閉じることにより全開から所定開度に絞られる。

パワーチャンバー67は、ダイヤフラム67bの負圧側中央部に断面U字状の内部ケーシング67cの基部が固定されている。負圧室67aおよび内部ケーシング67cの内部には、それぞれ大径コイルスプリング67d、小径コイルスプリング67eが縮装され、大径コイルスプリング67dによってダイヤフラム67bを下向きに偏位させるように付勢する一方、内部ケーシング67c内の小径コイルスプリング67eの上部には弁板67fを支持し、小径コイルスプリング67eは内部ケーシング67cの上面中央に開設した開口67gを常時閉じるように弁板67fを付勢している。外部ケーシング67hの上部壁の中央部分、すなわち内部ケーシング67cの上面に対向する部分には、ダイヤフラム67bの上向きの偏位に際して、内部ケーシング67cの上面に当接してそれ以上の偏位を阻止するストッパ

(24)

と、始動リレースイッチ78、開閉スイッチ80および暖機スイッチ79とが並列に接続されている。これらのスイッチは、排気ブレーキスイッチ77、暖機スイッチ79および開閉スイッチ80を除いては、＜実施例1＞のものと同様のものである。

排気ブレーキスイッチ77は、減速時、少なくとも排気制動弁65が閉じる時に閉じるスイッチであって、実質的には＜実施例1＞の排気ブレーキスイッチ25、クラッチスイッチ26、ニュートラルスイッチ27によって構成されるものである。

排気ブレーキスイッチ77および暖機スイッチ79のコールド側端子79aは第1三方ソレノイド弁68の励磁コイル68aの一方に、暖機スイッチ79のホット側端子79bは第2三方ソレノイド弁69の励磁コイル69aの一方にそれぞれ接続されている。また、励磁コイル68a、69aの他方はアースされている。開閉スイッチ80は排気ブレーキスイッチ77と連動され、排気ブレ

(26)

ブレーキスイッチ77が閉じたときに開き、排気ブレーキスイッチ77が開いたときに閉じるように構成されている。

なお、暖機スイッチ79はエンジン61の冷却水温が80℃以上になれば、コールド側79aからホット側79bへ切換わるように設定されている。

上記装置において、ダイヤフラム67bが第1設定量 L_1 偏位するとき、すなわち排気ブレーキ作動時および冷機時のアイドル時には、リンク機構66にて吸気シャッター63の絞り量が $15 \sim 70 \text{ mmHg}$ の範囲になるように、ダイヤフラム67bが第2設定量 L_2 偏位するとき、すなわち暖機時には、リンク機構66にて吸気シャッター63の絞り量が 100 mmHg 以上になるように、それぞれ吸気シャッター63の開度が設定されている。

上記構成によれば、先ず、暖機スイッチ79がホット側に入っている暖機状態において、アクセルペダルを踏込んでいる通常時にはアクセルスイッチ76が開いているから、第1および第2三方

(27)

排気ブレーキスイッチ77は開いているから、第1三方ソレノイド弁68は励磁されず閉じたままである。したがって、パワーチャンバー67の負圧室67aには側壁開口67kを通じて負圧が導入されることとなり、ダイヤフラム67bは第2設定量 L_2 だけ偏位し、吸気シャッター63は角度 θ_2 回動した状態である。

かくして、排気ブレーキ時には、アイドル時よりも吸気シャッター装置の絞り量が減少せしめられる。

なお、冷機状態では暖機スイッチ79はコールド側に接続され、通常、排気ブレーキスイッチ77は開き開閉スイッチ80が閉じているから、アイドル時には、第1三方ソレノイド弁68が励磁され開くため、パワーチャンバー67の負圧室67aに突出管67jのみから負圧が導入され、ダイヤフラム67bが第1設定量 L_1 偏位し、吸気シャッター63が全開状態に対して角度 θ_1 だけ回動した状態に保たれる(排気ブレーキ時と同じ)。

上記実施例では、暖機スイッチ79は、冷却水

(29)

ソレノイド弁68、69の励磁コイル68a、69aが励磁されず、吸気シャッター63は全開状態である。排気ブレーキ時には、アクセルペダルの踏込みを解除するから、アクセルスイッチ76が閉じるとともに、排気ブレーキスイッチ77が閉じる。すると、第1三方ソレノイド弁68の励磁コイル68aが励磁され開くから、パワーチャンバー67の負圧室67aへバキュームタンク71より負圧が突出管67jを通じて導入される。このとき、開閉スイッチ80は開いているから、第2三方ソレノイド弁69は励磁されず閉じたままである。したがって、パワーチャンバー67の負圧室67aには突出管67jを通じて負圧が導入されるだけであるから、ダイヤフラム67bは第1設定量 L_1 偏位し、吸気シャッター63を角度 θ_1 だけ回動し、絞り量を $15 \text{ mmHg} \sim 70 \text{ mmHg}$ に減少せしめる。

また、排気ブレーキを作動させないアイドル時には、開閉スイッチ80が閉じているから、第2三方ソレノイド弁69は励磁され開く。一方、

(28)

温により暖機状態を検知するように構成されているが、他の信号、例えばエンジンオイル温度、エンジン雰囲気等を用いてもよい。

また、排気ブレーキスイッチ77の代わりに、エンジンの回転数を検知する回転数スイッチを用いることもできる。

上記<実施例1>～<実施例4>では、アイドル時(アクセルペダルの踏込みを解除した時)のみ吸気シャッターを閉じ、その他の時は吸気シャッターを全開にするものであるが、現実にはアイドル時のエンジン回転数(600 r.p.m.)よりも若干回転数の高い低速回転時にもやはり余剰空気が多くトルク変動があるため、吸気シャッター装置により吸気を減少させることが望ましい。しかしながら、低速回転時であっても燃料噴射量の多い高負荷時には必要空気量が増加し大きいため、吸気シャッター装置により吸気を減少することは好ましくない。また、ディーゼルエンジンの利点は熱効率の良さであり、常用域において吸気を絞ることは好ましくない。

(30)

したがって、低回転および軽負荷時に吸気シャッター装置を絞り、中回転時および中負荷時に全開するようにすればよいことがわかる。

次に、吸気シャッターの開度を連続的に変化せしめ、上記問題点を解消した吸気シャッター装置について説明する。

<実施例5>

本例は吸気シャッターとアクセルペダルとを連動させたものである。

第6図(a)において、81は吸気シャッターで、アクセルペダル82とリンク機構83にて連結されている。吸気シャッター81の開度は、第6図(b)から明らかなように、アイドリング時には全開(絞り量が 100 mmHg 以上)し、アクセルペダルの踏み込み量が大きくなり、エンジン回転数(オールスピードガバナを使用した燃料噴射ポンプを使用した場合)あるいは負荷(リミットスピードガバナの場合)が高くなるにつれて徐々に大きくなり、所定の値に達したときに全開となるように設定されている。

(31)

ス通路で、吸気シャッター95の上流側と下流側とを接続している。バイパス通路96には電磁弁85が介装され、コンピュータ93より排気ブレーキが作動しているという信号を受けたときに電磁弁97を開き、吸気シャッター装置の絞り量を減少せしめるように構成されている。

本発明は、上記のように、軽負荷時に、吸気通路に設けられた吸気シャッターを閉じ吸入空気量を絞る吸気シャッター装置を備えたディーゼルエンジンの吸気装置において、エンジン減速時に前記吸気シャッター装置の絞り量を減少させる装置を設けたため、エンジン減速時において、吸気騒音が低減されるとともに、排気ブレーキを作動させる場合においてもブレーキ性能は低下することなく良好な状態を保つという実用上優れた効果を有する。

4 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施態様を例示するもので、第1図は実施例1の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置の全体構成図、第2図および第3図はそ

(33)

84は吸気通路86の吸気シャッター81上流側と下流側とを接続するバイパス通路で、電磁弁85が介装されている。電磁弁85の励磁コイル85aは、排気ブレーキスイッチ、暖機スイッチなどの操作スイッチ86、86、86と電気的に接続されている。したがって、操作スイッチ86、86、86の何れか一つを閉じたときに、バイパス通路84が開き、吸気シャッター装置の絞り量を減少することになる。

<実施例6>

本例は吸気シャッターの開度の制御にコンピュータを利用したものである。

第7図において、91はエンジン、92は燃料噴射ポンプで、エンジン91により駆動される。93はコンピュータで、エンジン91からのエンジン温度等の信号 S_1 、燃料噴射ポンプからの噴射燃料量信号 S_2 (負荷信号)およびエンジン回転数信号 S_3 に応じて、モータ等の開閉装置94に開度信号 S_4 を伝達し、該開閉装置94に連動された吸気シャッター95の開度を調節する。96はバイパ

(32)

それぞれ実施例2および実施例3の吸気通路の要部構成図、第4図は特定の吸気シャッター装置の絞り量(15, 70, 130 mmHg)におけるエンジン回転数と吸気負圧との関係を示すグラフ、第5図は実施例4の自動車用ディーゼルエンジンの吸気装置の全体構成図、第6図(a)は実施例5の吸気通路の要部構成図、第6図(b)は実施例5におけるアクセルペダル踏み込み量と吸気シャッター開度との関係を示すグラフ、第7図は実施例6の要部構成図、第8図は暖機完了時で、かつアイドリング回転における吸気シャッター装置の絞り量とミッションケースの振動量との関係を示すグラフ、第9図および第10図はそれぞれ吸気シャッター装置の絞り量と、ブレーキ性能および吸気騒音との関係を示すグラフである。

1 …… エンジン、2 …… 吸気通路、3 …… 排気通路、4 …… 吸気シャッター、5 …… 排気制動弁、6, 7 …… リンク機構、8 …… 第1パワーチャンバー、8a …… 負圧室、8b …… ダイアフラム、8c …… スプリング、9 …… 第2パワーチャンバ

(34)

一、9 a ……負圧室、9 b ……ダイヤフラム、9 c ……スプリング、10 ……第1三方ソレノイド弁、10 a ……大気孔、11 ……第2三方ソレノイド弁、11 a ……大気孔、12 ……負圧通路、13 ……バキュームタンク、14 ……チェック弁、15 ……バキュームポンプ、16 ……第1バイパス通路、17 ……電磁弁、18 ……消音器、19 ……開閉弁、20 ……第2バイパス通路、21 ……バッテリー、22 ……キースイッチ、23 ……始動リレースイッチ、23 a ……励磁コイル、24 ……アクセルスイッチ、25 ……排気ブレーキスイッチ、26 ……クラッチスイッチ、27 ……ニュートラルスイッチ、28 ……スタータスイッチ、29 ……抵抗器、30 ……トランジスタ、31 ……コンデンサ、32 ……抵抗器、33 ……エアクリーナ、41 ……吸気通路、42 ……吸気シャッター、43 ……バイパス通路、44 ……パワーチャンバ、44 a ……負圧室、44 b ……ダイヤフラム、44 c ……弁体、45 ……オリフィス、51 ……吸気通路、52 ……吸気シャッター、52 a ……

(35)

ッター、82 ……アクセルペダル、83 ……リンク機構、84 ……バイパス通路、85 ……電磁弁、85 a ……励磁コイル、86 ……吸気通路、87 ……操作スイッチ、91 ……エンジン、92 ……燃料噴射ポンプ、93 ……コンピュータ、94 ……開閉装置、95 ……吸気シャッター、96 ……バイパス通路、97 ……電磁弁

特許出願人 東洋工業株式会社

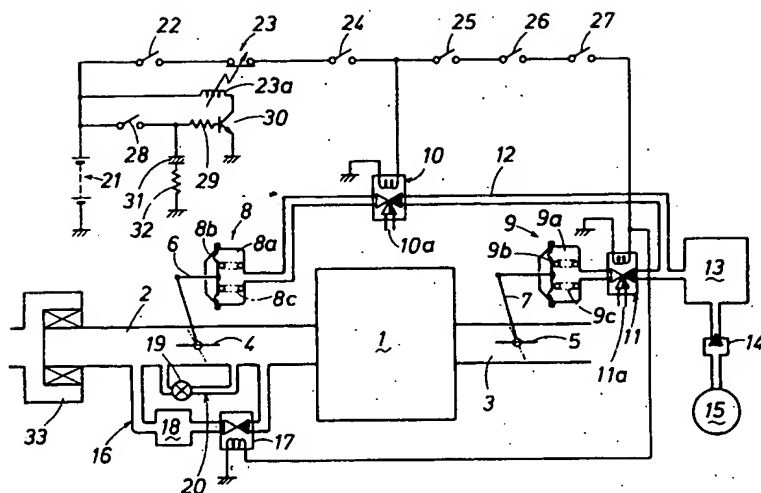
代理人 田 中 清 一

貫通孔、52 b ……下流側側面、53 ……リード弁、54 ……ピストン、61 ……エンジン、62 ……吸気通路、63 ……吸気シャッター、64 ……排気通路、65 ……排気制動弁、66 ……リンク機構、67 ……パワーチャンバ、67 a ……負圧室、67 b ……ダイヤフラム、67 c ……内部ケーシング、67 d ……大径コイルスプリング、67 e ……小径コイルスプリング、67 f ……弁板、67 g ……開口、67 h ……外部ケーシング、67 i ……ストッパ、67 j ……突出管、67 k ……側壁開口、68 ……第1三方ソレノイド弁、68 a ……励磁コイル、69 ……第2三方ソレノイド弁、69 a ……励磁コイル、70 ……負圧通路、71 ……バキュームタンク、72 ……チェック弁、73 ……バキュームポンプ、74 ……バッテリー、75 ……キースイッチ、76 ……アクセルスイッチ、77 ……排気ブレーキスイッチ、78 ……始動リレースイッチ、79 ……暖機スイッチ、79 a ……コールド側端子、79 b ……ホット側端子、80 ……開閉スイッチ、81 ……吸気シャ

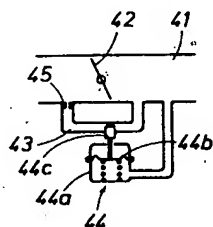
(36)

(37)

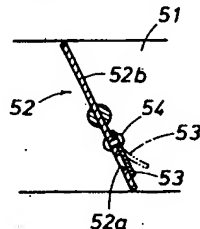
第 1 図



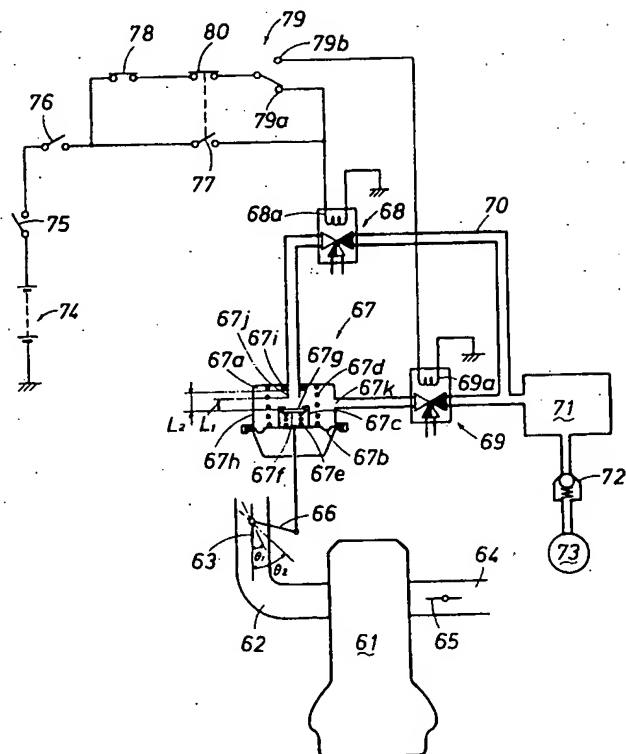
第 2 図



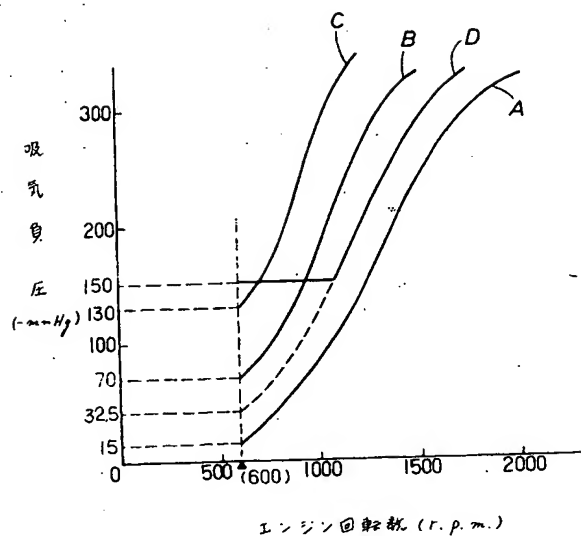
第 3 図



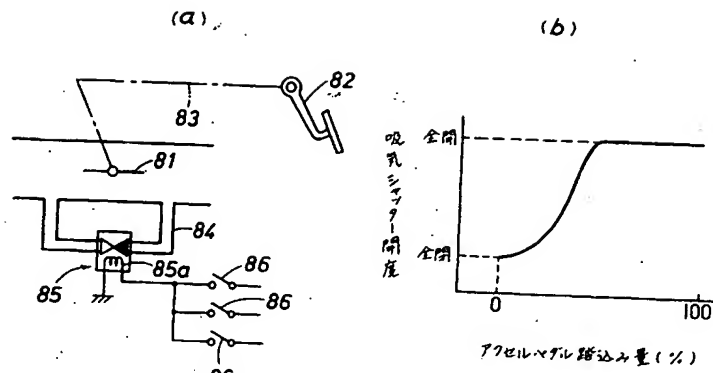
第 5 図



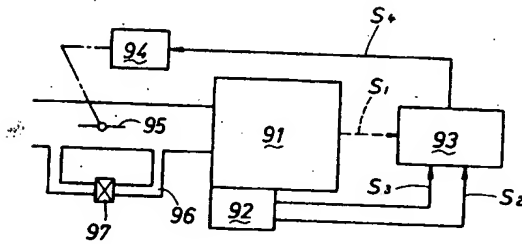
第 4 図



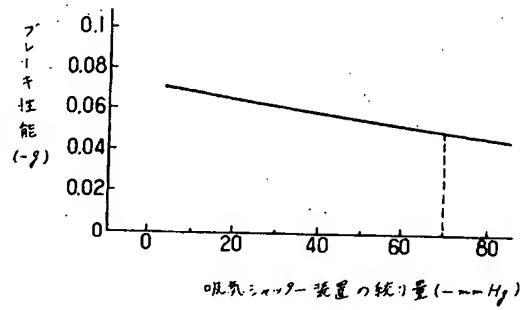
第 6 図



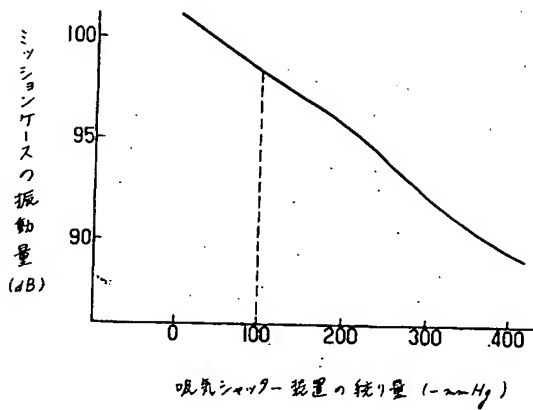
第 7 図



第 9 図



第 8 図



第 10 図

